

UVOD U FRAKTALNU MEHANIKU

Do sada smo se u okviru *mehanike* (gr. μηχαναω-uradim, pronalazim), nauke o kretanju i mirovanju, susretali sa pojmovima *klasičana* (statika, kinematika, dinamika) i *kvantana mehanika*. Postojanjem dve mehanike nameće se pitanje: kakav je njihov odnos i veza? Odgovor na ovo pitanje još se u potpunosti ne zna, ali je sasvim jasno da *mehanika* nije „linijska“ (jednocelna) već „prelomljena“ (lat. *fractus* - prelom, šljasta struktura) najmanje dvocelna nauka, klasična („makrosopska“) i kvantna („mikroskopska“). Fraktum celine (Fig1.1a) na dva dela može se ostvariti na više načina, a osnovna četiri su: (1) da delovi nemaju ni dodir, ni povezanost, (2) da delovi imaju dodir, ali nemaju povezanost, (3) da nemaju dodir, ali imaju povezanost, i (4) da imaju i dodir i povezanost. Jedan od ovih odnosa karakteriše osnove postojećeg „fraktuma“ mehanike pa će se rešenje naći u okviru jednog od navedenih slučajeva. Nađeno integralno rešenje je *fraktalna mehanika*.

Bilo koje rešenje sa slike 1.1b je „gotski“ tip i integralno rešenje je sa osnovom *dva*, dok je rešenje pod 1c „Antički - Taleski“ tip (odgovara formi molekula vode, a voda je po Talesu prazvor svega), i predstavlja modifikovano rešenje 1b, a integralno rešenje je sa osnovom *tri*. Postavlja se pitanje: kako ispitati suštinski karakter fraktalnosti i ustanoviti koji tip povezanosti najbolje opisuje prirodne fenomene? Jedan od najvažnijih kriterijuma za odgovor na ovo pitanje je sadržaj, odnos i povezanost univerzalnih fizičkih konstanti. Danas nam na raspolaganju za odgovor na ovo pitanje ne stoji ni jedna bolja alatka.

Univerzalne fizičke konstante su polazna osnova za razmevanje zakona prirode i sistemtizaciju ljudskih znaja o prirodi, kao jednoj od fundamentalnih naučnih oblasti. Smatra se da savremena fizika, pa samim tim i mehanika, počinje sa Galilejom (Galilei Galilo, 1564-1642) koji je još kao student otkrio izohornost oscilacija klatna, koristeći otkucaje svog pulsa za merenje vremena (ovo Galilejeovo otkriće kasnije će pomoći Hajgensu da konstruiše astronomski časovnik sa klatnom). Uvođenjem *eksperimenta* kao krunskog dokaza u nauci, Galilej je načinio istorijsku prekretnicu i s pravom se smatra osnivačem moderne mehanike.

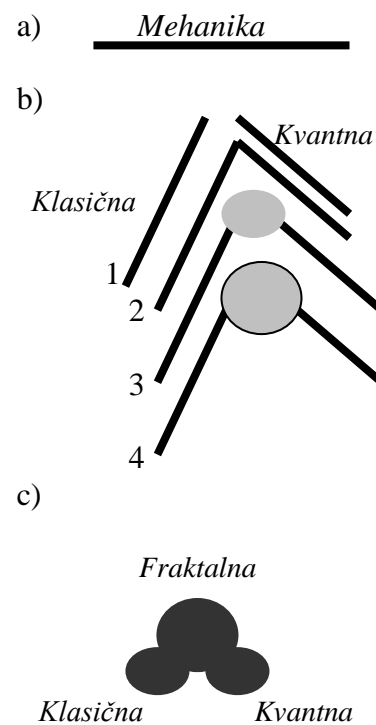


Fig1.1. Moguća rešenja odnosa klasične i kvantne mehanike

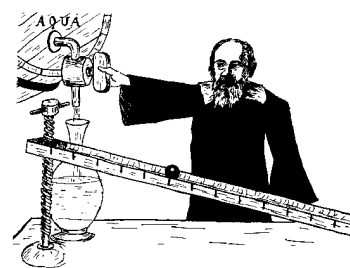


Fig.1.2: Galilej je uveo eksperiment u nauku kao krunski dokaz

Mehanika kao teorijska disciplina počinje mnogo ranije, još u antičko doba. Najpoznatija imena antičke Grčke koja su istraživali prirodne zakone (kretanje i mirovanje) su Tales (Thales iz Mileta, ca. 640-548 p.n.e), Pitagora (ca. 582-507p.n.e), Platon (ca.427-347), Aristotel (Aristotele, ca 384-322 p.n.e), Arhimed (ca. 287-212 p.n.e) i dr. Aristotel je bio učenik u Platonovoj *akademiji*, ali se kasnije osmostalio, osnovao *Licej*, uveo pojam fizika (gr. φυσικ - priroda) i prvi napisao delo pod ovim nazivom. Njegov pristup bio je Ptolomejski (geocentrični) i metafizički (iza vidljive prirode i njene dinamike krije se nevidljiva pokretačka „sila“). Medjutim, seme *fizike* antičkog doba nalazi se kod Talesa, koreni kod Platona, a stablo kod Aritotela (Leartije, 1979, Marić,1997). Moderna fizika je samo jedna razgranata grana stabla ljudskog saznanja.

Može se reći da je seme *biofizike* u antičko doba zasejao Hipokrat (Hipokrates,ca.460-377 p.n.e.), koji je stanje ljudskog organizma (zdaravo/patološko) posmatrao sa aspekta prirodnih zakona, nasuprot do tada rasprostranjenom mitološkom uverenju da sudbina i stanje ljudskog organizma isključivo zavisi od bogova. Napisao je *Kanon medicine* u kome je pored ostalog rekao da „celini prirode pripada i čovečija priroda, koja je potčinjena istim zakonima kao i sva priroda, jer je sve božansko i sve ljudsko. Medicina nije ništa drugo do podražavanje prirode. Lekar je sluga i tumač prirode“.

1. UNIVERZALNE FIČKE KONSTANTE: *G, c i h*

1.1 Gravitaciona konstanta *G*

Silu gravitacije (privlačenja) između dva tela masa M_1 i M_2 izražavamo pomoću izraza

$$F = G \frac{M_1 M_2}{r^2} , \quad (1.1)$$

„Teorija vodi, eksperiment odlučuje“- *Faradej*

gde je: *G*- univerzalna gravitaciona konstanta, *r*- rastojanje između centara masa M_1 i M_2 . Na osnovu drugog Njutnovog zakona silu možemo napisati u obliku

$$\vec{F} = m \vec{a} . \quad (1.2)$$

Kada se telo nalazi na površini Zemlje tada zamenom da je $m = M_k$ (kugla), $a = g$ (ubrzanje sile zemljine teže 9.806 m/s²), M_z -masa Zemlje, R_z , poluprečnik Zemlje dobijamo da je

$$g = \frac{F}{M_k} = G \frac{M_z}{R_z^2} , \quad (1.3)$$

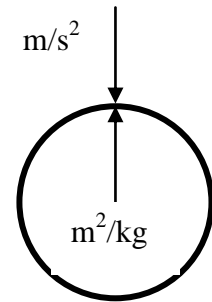
pa je univerzalna gravitaciona konstanta

$$G = \frac{gR_z^2}{M_z} = \frac{9.806 \times (6.370 \times 10^6)^2}{6 \times 10^{24}} = (6.6 \pm 0.041) \times 10^{-11} \quad (\text{m}^3/\text{s}^2\text{kg})$$

što se može napisati kao

$$G = (6.6 \pm 0.041) \times 10^{-11} \quad (\text{m/s}^2 | \text{m}^2/\text{kg}) \quad (1.5)$$

pa je na osnovu dimenzionalne analize univerzalna gravitaciona konstanta sinergija (sa dejstvom) ubrzanja (m/s^2), kao spoljnog dejstva na masu, i specifične površinske gustine mase (m^2/kg) na unutrašnjosti površine koja je u interakciji sa okruženjem.



1.2 Brzina svetlosti c

Na osnovu većeg broja merenja brzina svetlosti (Galilej je prvi predložio metod merenja, danski anstronom Roemer je imao prvi uspeha, a popravke u merenju učinio je američki naučnik Mikelson) u vakuumu je

$$c = 299\,792\,500 \pm 150 \text{ m/s},$$

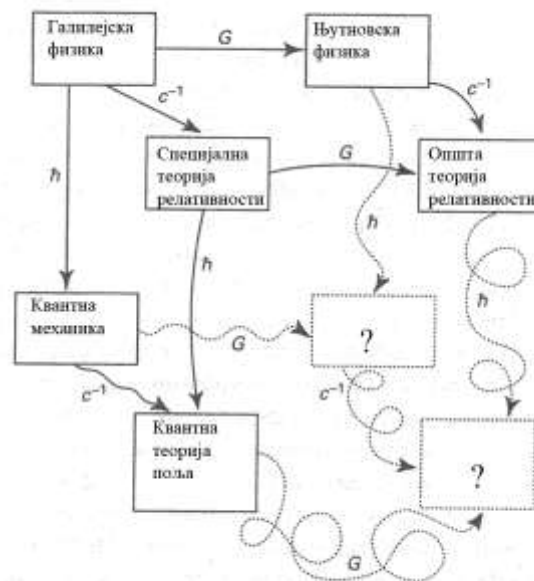
dok se kroz različite sredine svetlost prostire različitim brzinama i može se pod određenim uslovima dovesti do nule.

Ajnštajn (Albert Einstein, 1879-1955) je u okviru teorije relativnosti 1905. god., koju je inače još 1887. godine započeo Voit, a razradio 1899. godine Lorenz, izneo hipotezu da telo m ne može dostići brzinu svetlosti i da veća brzina od brzine svetlosti ne može postojati u trodimenzionalnom prostoru. Uveo je i pojam invarijantnosti brzine svetlosti ($v + c = c$, $c + c = c$). O ovim predloženim osobinama svetlosti vode se diskusije, a jedan broj istraživača ih osporava.

Ajnštajn je doveo u vezu brzinu svetlosti sa „masenom“ energijom materije

$$E = mc^2$$

modifikujući zakon o održanju količine kretanja ($m_1v_1 + m_2v_2 = \text{const.}$) u relativističku formu, tj. deleći klasičnu formulu sa



faktorom $\sqrt{1-(v/c)^2}$. Formula (1.6) našla je svoju eksperimentalnu potvrdu u nuklearnim reakcijama, tzv. defektu mase. Unutrašnja energija sistema sastavljenog od mase m iznosi mc^2 i ona je mnogo veća od energije koja ima ta ista masa kada se kreće brzinom v u spoljnjem trodimenzionalnom prostoru, jer je c veće od v . Potvrda izraza mc^2 dobijena je u nuklearnim reakcijama, jer je energija koja se oslobodila u nuklearnim reakcijama bila jednaka defektu mase pre i posle eksplozije, tj. $E=(m_1-m_2)c^2 = \Delta mc^2$, gde je m_1 masa sistema pre nuklearne reakcije i m_2 masa sistema posle nuklearne reakcije, odnosno Δm defekt mase sistema. Drugim rečima jedan deo mase sistema (Δm) se pretvorio u enegiju i to tačno onoliko koliko dobijemo kada pomnožimo sa kvadratom brzine svetlosti. Dakle, Ajnštajn je bio u pravu kada je teorijski predvideo postojanje ove vrste energije, mada su mnogi naučnici bili sumnjičavi prema jednačini $E= mc^2$, kao i celokupnom njegovom radu. Protivnici Ajnštajna čak su organizovali „hajku“ na njega i njegove rezultate pišući kako „sto najeminentnijih naučnika osporavaju Ajnštajna“. Kažu da je na sve te napade Ajnštajn hladokrvno odgovorio „da su u pravu bio bi dovoljan samo jedan naučnik da ospori moje rezultate“, a ovako sa većim brojem naučnika htelo se stvoriti utisak da je naučna javnost protiv njegovih rezultata. Ali kako „teorija vodi, a eksperiment odlučuje“ to posle „Manheten projekta“ svi upućeni u ovu problematiku su začutili, ali iz različitih razloga; jedni jer se teorija poklopila sa eksperimentom, a drugi od straha šta takav rezultat donosi. Na žalost strah ovih drugih je bio opravdan, jer se „dogodila Hirošima i Nagasaki“.

Ovo je omogućilo da se uvidi da „masena“ energija materije i kinetička enegija tela pripadaju istom fizičkom zakonu, jer kada se formula razvije u red po binomnom zakonu dobija se

$$E_n = \frac{mc^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = mc^2 + \frac{1}{2}mv^2 + \frac{3}{8}m\frac{v^4}{c^2} + \frac{15}{48}m\frac{v^6}{c^4} + \frac{105}{384}m\frac{v^8}{c^6} + \dots(1.7)$$

Binom tipa $(1- x^2)^{-1/2}$ strogo je zasnovao još 1826. godine Abel (Niels Henrik Abel, 1802-1829), mada je forma zakonitosti bila poznata još Njutnu (Isaac Newton, 1642-1727). On je umesto eksponenta „-1/2“ stavio pozitivan ceo broj ili nulu. Ovaj tip zakonitosti, binomni red, upotrebio je najpre Lorenc (Hendrik Anton Lorentz, 1853-1928), a zatim Minkovski

(Hermann Minkowski, 1864-1909) i na kraju Ajnštajn (Albert Einstein, 1879-1955) za zasnivanje teorije relativnosti.

Uviđa se da drugi član reda u izrazu (1.7) ima oblik kinetičke energije

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \quad (1.8)$$

i da su obična brzina (v) i brzina svetlosti (c) u paru prisutne u svakom članu, osim u prvom i drugom. Ova iznimka, koja postoji i u formulama koje danas koristimo, dobar je povod da se vratimo antičkim korenima fizike, jer kako je Platon govorio „jedan nije jedan, dva jedva da je jedan“ (Leartije,1979), što drugim rečima znači da energiju *mase* ne mogu da karakterišu pojedinačno brzina v ili brzina c , već obe istovremeno.

Ajnštajn član reda $\frac{1}{2}mv^2$ ne piše u ovom obliku već u obliku $m\frac{v^2}{2}$ (Einstein,1916), što pokazuje njegovo prenebegavanje suštine postojanja faktora $\frac{1}{2}$. Nije u navedenom članu $\frac{1}{2}$ vezana za brzinu, odnosno kvadrat brzine, već za zakonitost toga člana u redu zakona energije prirode. Formalno i kvantitativno je tačno kako je Ajnštajn napisao, ali suštinski i kvalitativno pogrešno. Da bi se došlo do pravih saznanja mora se istovremeno sa *formom* i *kvantitetom* posmatrati *suština* i *kavalitet*. Da bi se to otkrilo mora se posmatrati druga strana problema, a ona je slična poznatoj priči o razgovoru matematičatra i fizičara dok putuju autobusom da bi na fakultetu u drugom gradu održali predavanja. Za vreme putovanja, jednog momenta, matematičar upita fizičara šta vidi na brdu, a ovaj odgovori da vidi jednu crnu ovcu. Pri tom se fizičar začudi zašto mu je matematičar postavio tako jednostavan zadatak sa očiglednim rešenjem. Znatiželjan šta će matematičar na to isto pitanje odgovriti, fizičar ga upita: a šta on vidi? Matematčar odgovori da vidi jednu ovcu kod koje je najmanje jedna strana crna“. Fizičar se prenu i začudi, kako to da on to isto nije rekao, jer je izrečeno logično, tačno i jednostavno. U trenutku shvati da je došao do saznanja da je njegov odgovor, mada formalno tačan, u suštini nepotpun, zanemario je *drugu stranu* postojanja, koju nije mogao videti očima, već zamisliti umom.

Um, kao kompleksna saznajna mašinerija budne (*svesne*) i spavajuće svesti (*podsvesne* i *nesvesne*), nas dovodi do saznanja postojanja druge strane izraza 1.7, koja glasi:

$$E_n = \left\langle n \left| \frac{nep}{par} \right\rangle! \right\rangle m \frac{v^n}{c^{n-2}} \quad za \quad n = 0,2,4,6,\dots, \quad (1.9)$$

Energija i stanje mase m definirani su istovremeno brzinom v i brzinom c .

i kada se razvije u red dobije se

$$E_n = \frac{0!}{0!} m v^0 c^2 + \frac{1}{2} m \frac{v^2}{c^0} + \frac{3}{8} m \frac{v^4}{c^2} + \frac{15}{48} m \frac{v^6}{c^4} + \dots \quad (1.10)$$

Vidimo da za $n=0$, nulti član, ima nula faktorijal (!) i to desni „0!“ i levi „!0“. To je novina u odnosu na izraz 1.7, odnosno na razgovor matematičara i fizičara, jer druga strana ovce nije crna nego ima i bele tufne (nula faktorijal i brzinu v^0). Uloga *nula faktorijala* kako u matematici, tako i u mehanici (sada se prvi put pojavljuje uz mc^2) nije jasna. Isto tako jedinica koja potiče od v^0 je zagonetna, ali se ipak može razumeti, jer se v^0 može napisati kao $v^0=v/v=1$, pa član E_0 glasi

$$E_0 = (!) \frac{mv}{v} c^2 \quad (1.11)$$

Izraz 1.11 pokazuje da u masi m postoji količina kretanja mv koja se ostvaruje brzinom inverznoj brzini v ($v^0=1=v/v$) obezbeđujući tako sinergetski efekt sa brzinom c koja je invarijanta prostor-vremena. Unutrašnje stanje mase m određeno je količinom kretanja koju definiše brzina v . Drugim rečima masa prelazi u energiju preko unutrašnje količine kretanja koju poseduje.

Nula faktorijel (do sada se pisao kao $0!$, a to je ustvari samo desni nula faktorijal) je jedna od velikih nepoznanica u matematici, a još veća u njegovoj fizičkoj interpretaciji. Vrednost nula faktorijala je *jedan*, što je vrlo čudno, ali ako ne bi bilo tako „svet matematike“, koji mi danas znamo, bi se „srušio kao kula od karata“. Drugim rečima, vrednost nula faktorijala jednaka jedinici je „iznuđena“, ali zašto je $0!=1$ niko pouzdano ne zna. Inače faktorijel je povezan sa gama funkcijom koju je u svet matematike uveo Ojler (Leonhard Euler, 1707-1783). Naprimera, faktorijel broja 5 je $5!=1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$, i predstavlja *desni* faktorijel. Naš poznati matematičar Đuro Kurepa (1907-1993) uveo je pojam *levi* faktorijal i izneo hipotezu da je najveći zajednički delilac brojeva $n!$ i $!n$ broj 2 (Božić, 2002).

U jednačini 1.9 n faktorijali su $0!$, $2!$, $4!$, $6!$Kod $2!$ imamo 1×2 , pa je neparan broj 1, a paran 2 pa dobijamo $\frac{1}{2}$. Kod $4!$ imamo je $1 \times 2 \times 3 \times 4$, pa je proizvod neparnih brojeva $1 \times 3 = 3$, a parnih $2 \times 4 = 8$, što daje $3/8$. Kod $6!$ to je $1 \times 3 \times 5 = 15$, odnosno $2 \times 4 \times 6 = 48$, što daje $15/48$. Ovde se susrećemo sa fenomenom „loma“, frakture, faktorijela na vrednost koju daju neparni i parni činiooci $n!$. Zbog fenomena frakture faktorijela $n!$, kao i fenomena samosličnosti, ovu novu oblast nauke nazvali smo *fraktalna mehanika*. Sve je razumljivo osim $0!$, i fenomena njegove fraktalnosti. Da li je u pitanju fenomen odnosa *levog* i

desnog fraktala kod člana E_0 , tj $1=0!/0$? Koja je fizička interpretacija ovog fenomena? Da li u $0!/0$ stoji zakonitost leve i desne zavojnice?

Uočavamo da pored „masene“ E_0 i kinetičke energije E_2 postoje članovi koji određuju nove vrste energije, a koje su u direktoj sprezi sa njima. Ako posmatramo energiju za $n = 4$ tada dobijamo da je

$$E_4 = \frac{1 \times 3}{2 \times 4} m \frac{v^4}{c^2} = \frac{3}{8} m \frac{v^4}{c^2}. \quad 1.12$$

A za $n = 6$ dobijamo da je

$$E_6 = \frac{1 \times 3 \times 5}{2 \times 4 \times 6} m \frac{v^6}{c^4} = \frac{15}{48} m \frac{v^6}{c^4}. \quad 1.13$$

Energije E_4 i E_6 biće predmet izučavanja i tumačenja u toku kursa *Fraktalne mehanike* i to u poglavlju o spoljnim uticajima.

1.3 Plankova konstanta

Plankova konstanta nastala je kao rezultat razjašnjenja „ultravioletne katastrofe“ koja je postojala krajem IXX i početkom XX veka. Energiju zračenja crnog tela u području plavog i ultravioletnog spektra nije bilo moguće na zadovoljavajući način objasniti pomoću Rejli-Džinsovog (Rayleigh-Jeans) zakona energije. Planku (Max Plank, 1858-1947) je uspeo u toku 1900 godine da dođe do zadovoljavajućeg rešenja na bazi uvođenja novih hipoteza u odnosu na klasičnu mehaniku (*prva hipoteza*: energija oscilatora se menja diskontinualno u tačno određenim iznosima, i *druga hipoteza*: energija kvanta je srazmerna frekvenciji oscilovanja i ima stalnu vrednost). Na bazi hipoteza i uz pomoć fitovanja sa eksperimentalnim rezultata došao je do zakona koji je u potpunoj saglasnosti sa eksperimentlnim rezultatima u čitavom intervalu talasnih dužina i na svim temperaturama.

Sva apsolutno crna tela na istoj temperaturi, bez obzira na atome od kojih su sastavljeni, imaju istu spektralnu krivu.

Novi zakon zračenja crnog tela dobio je oblik

$$w_\lambda = f(\lambda, T) = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \frac{1}{e^{hc/kT} - 1} \left[\frac{W}{m^3} \right] \quad 1.14$$

gde je: h - Plankova konstanta: $6,626 \times 10^{-34} Js$, c - brzina svetlosti: $2,99779 \times 10^8 m/s$, k - Bolcmanova konstanta: $1.380662 \times 10^{-23} J/K$.

Sada se energija može napisati u obliku

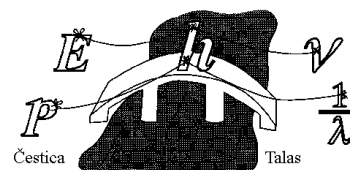


Fig.1.4: Plankova konstanta h kao most čestično-talasnne prirode materije

$$E = h\nu, \quad 1.15$$

a količina kretanja (momentum)

$$m\varrho = \frac{h}{\lambda}, \quad 1.16$$

što povezuje talas i česticu, pa se Plankova konstanta kao osnova kvantnog dejstva može smatrati i „mostom“ čestično-talasne prirode materije i svetlosti.

1.4 Penrouzova sistematizacija fizike

Penrouz (Rodger Penrose) je jedan od vodećih svetskih fizičara današnjice. Izvršio je sistematizaciju fizike (mehanike) na osnovu G, \hbar i c (Fig.1.3). Brzinu svetlosti je uzeo kao inverznu vrednost ($c^{-1} = 1/c$), što je sa fenomenološkog aspekta, a prema člana E_2 , jednačine 1.10 ispravno. Kao što se sa slike 1.3 vidi ostaju još dva polja, odnosno dve fizike. Jedna nastaje kao rezultat sadejstva klasične i kvantne, a drugi kao rezultat sadejstva nove fizike sa kvantnom teorijom polja i opštom teorijom relativnosti.

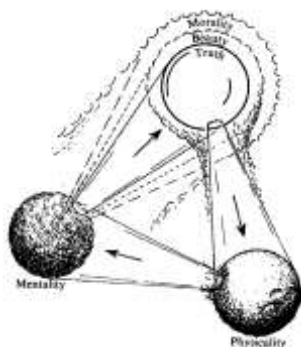


Fig.1.5: Penrouzova tri sveta i njihov među odnos (Penrose,2004)

Pored toga Penrouz je afirmisao antički doprinos modernoj nauci, jer je u svet nauke pored fizičkog i mentalnog sveta uveo i Platonov svet (istine, lepote i moralnosti). Ova tri sveta (fizički, mentalni i Platonov) nemaju apsolutnu samostalnost, već relativnu, pa zato u osnovi to je jedan svet.

1.5 Fraktalna mehanika

Materija se na mikro nivou drži na okupu prevashodno na bazi valentnih elektrona, jonskih, vodoničnih i drugih ineterakcija. Pored električne sile valentni elektroni, i elektroni koji formiraju jonsku i vodoničnu vezu, imaju i magnetnu silu. Za strukturu i osobine date mase električna i magnetna sila valentnih elektrona je od posebnog značaja. Odnos magnetne i električne sile valentnih elektrona je $F_m/F_e \approx 10^{-4}$. Ovo znači da će kvantne osobine materije biti prisutne ne na vrednosti 10^{-34} Js, već će se pojavljivati i na 10^{-30} Js. Veće vrednosti 10^{-30} Js pripadaju klasičnoj mehanici, a vrednosti manje od 10^{-30} Js kvantnoj mehanici. Oblast u kojoj istovremeno važe klasična i kvantna dejstva pripada fraktalnoj mehanici. Fraktalna mehanika proučava sinergetske fenomene klasičnog i kvantnog dejstva u opsegu od 10^{-30} do 10^{-34} [Js], kao i makroskopske sisteme koji na bazi tih dejstava, fraktalno i/ili multifraktalno nastaju (Koruga,2007). U najopštijem smislu može se reći da je fraktalna mehanika nauka o masi, energiji, informaciji, organizaciji i upravljanju koji imaju fraktalnu osnovu.

Kao što kvantna mehanika ima Plankovu konstantu tako fraktalna mehanika ima fraktalno dejstvo Ξ , odnosno kvantno-klasično sadejstvo u domenu 10^{-34} - 10^{-30} Js. Fraktalno dejstvo može se napisati u obliku

$$\Xi = F \times d \times t \quad (10^{-34} \div 10^{-30} \text{ Js}) \quad 1.17$$

Vrednost sile kreće se u intervalu 10^{-11} - 10^{-9} N, pomeraja (displacement) koji vrši ta sila u intervalu 10^{-12} - 10^{-9} m i vreme dejstva sile F na putu d u vremenskom intervalu 10^{-10} - 10^{-8} s. Imajući u vidu da se sve navedene vrednosti mogu eksperimentalno odrediti pomoću AFM (Atomic Force Microscopy) i OMF (optomagnetnog fingerprinta) to je *fraktalna mehanika* (FM) istovremeno teorijska i eksperimentalna nauka.

Teorija FM počinje 1977. godine sa matematičkim opisom uređenih struktura (fraktala), uočenih kao red u haosu, a predložio ih je Maldenbrot (Benoit Mandelbrot, IBM). U fraktalnoj mehanici današnja teorija fraktala ima sličan status kao kinematika u klasičnoj mehanici. Dinamika FM nisu samo klasične diferencijalne jednačine (kretanje mase u prostoru i vremenu) već i dinamika kodogene mase u prostor-vremenu. Eksperimentalno područje FM je fraktalna oblast materijala (dejstvo Ξ kod obične i kodogene mase), embriogeneza (nastanak bioloških sistema), biosistemi (dijagnostika i terapija), samoorganizacija i samo-uspostavljanje nanosistema (od nano do makro nivoa).

1.6 Integralna fizika

Integralna fizika proučava sinergetske fenomene *prostor-vremena-mase* na 10^{30} m i 10^{-30} m. U integralnoj fizici sublimirani su svi zakoni prirode uključujući mentalne i Platonovske (istinu, lepotu i moral). To je nauka o *svemu*, simbioničko jezgro svih nauka.

Da bi se izgradila *integralna fizika* potrebno je mnogo toga još uraditi, ali put od hiljadu koraka, mora početi prvim, a on se sastoji u prepoznavanju, na bazi univerzalnih konstanti prirode, da jedna takva nauka nedostaje.

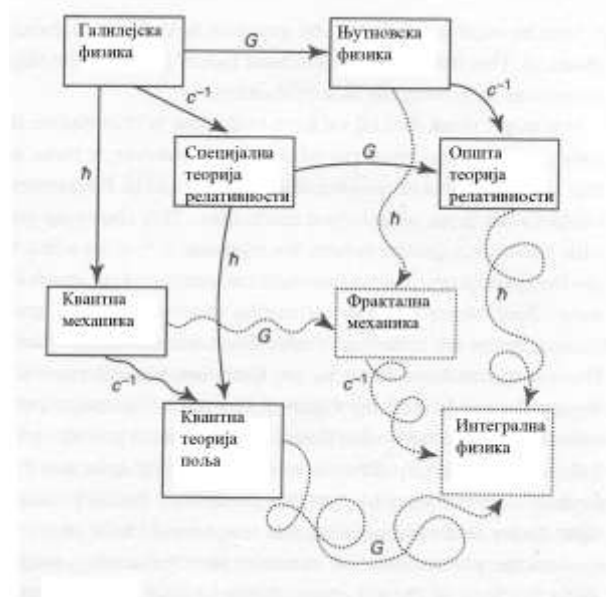


Fig.1.6 Mesto Fraktalne mehanike i Integralne fizike u sistemu nauka o prirodi (modifikovano prema slici 1.3)

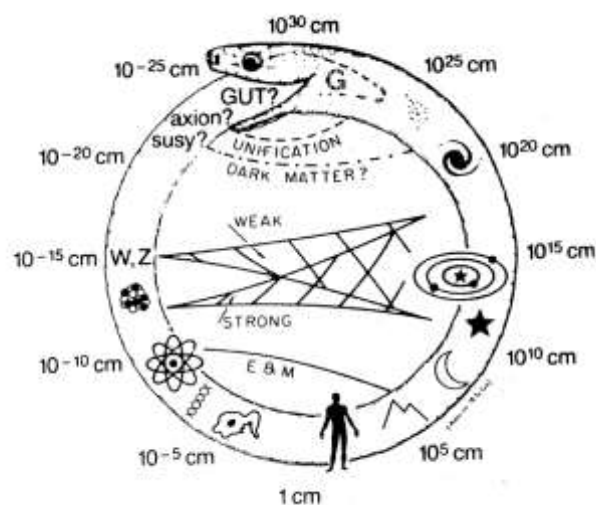


Fig.1.7: Kosmička zmija i sile u prirodi (Salam,1990)

Pitanja:

1. Zašto su uiverzalne fizičke konstante polazna osnova za razumevanje prirodnih zakona?
2. Zašto je neophodna nauka koja predstavlja sinergiju klasične i kvantne mehanike?
3. Zašto nova nauka nosi naziv fraktalna mehanika?

Zadaci:

1. Sistematizovati sve do sada poznate fizičke konstatne po kriterijumu po raznim kriterijumima (u MKS sistemu) i potraži pravila njihovog uređenja.
2. Nacrtaj dijagram zračenja crnog tela na osnovu izraza 1.14
3. Na osnovu izraza 1.17 napravi tablu fraktalnog dejstva za različite vrednost F, d i t .

LITERATURA

- Božić, M., **Pregled istorije i filozofije matematike**, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.
- Einstain, A., **Relativity: The Special and General Theory**, Crown Pub., New York, 1916.
- Koruga, Dj. **From Geometrical Fractal Theory to Fractal Mechanics**, 613-618, Eds . Sumarac, D and Kuzmanovic, D., Proceedings of the 1st International Congress of Serbian Society of Mechanics, Kopaonik, 2007
- Leartije, D., **Životi i mišljenja istaknutih filozofa**, BIGZ, Beograd, 1979.
- Mandelbrot, B., **The fractal geometry of nature**, W.H. Freeman and Company, New York, 1977.
- Marić, I., **Platon i moderna fizika**, Društvo Filozofa i sociologa Crne Gore, Nikšić, 1997.
- Penrose, R., **The Large, the Small and the Human Mind**, Cambridge University Press, Cambridge, 2000.
- Penrose, R., **The Road to Reality: A Complete Guide to the Laws of the Universe**, Random House, London, 2004.
- Plank, M., *Uber das Gesetz der Energieverteilung in Normalspectrum*, *Annalen der Physik* 4, 553, 1901.
- Salam, A., **Unification of Fundamental Forces**, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.